

Diagnozowanie układu jezdnego pojazdu samochodowego (cz. 7)

data aktualizacji: 2022.02.09



Przykład elektronicznej stroboskopowej wyważarki dostawnej RAW-02 firmy Schenck (źródło: Schenck)

W poprzednich częściach artykułu omówiliśmy klasyfikację wyważarek, dokładność wyważania kół jezdnych, charakterystyczne cechy stacjonarnych wyważarek komputerowych i stosowane wyposażenie dodatkowe, a także wybrane przykłady stacjonarnych wyważarek komputerowych kilku producentów. Tym razem skupimy się na wyważarkach dostawnych, aplikatorach proszku do wyważania aktywnego oraz liniach do obsługi i diagnozowania kół jezdnych.

1. Wyważarki dostawne do kół zamontowanych w pojeździe

Oddzielną grupę urządzeń stanowią wyważarki dostawne do wyważania kół jezdnych bez wymontowywania ich z samochodu, nazywane również wyważarkami wykończeniowymi (Finishbalancer). Wyważanie koła zamontowanego w pojeździe pozwala uwzględnić ewentualne niewyważenie bębna hamulcowego (lub tarczy hamulcowej) i piasty. Dzięki wprawieniu koła jezdnych w ruch z prędkością obwodową około 120 km/h wyważenie następuje w warunkach zbliżonych do rzeczywistych warunków toczenia koła podczas jazdy.

Należy podkreślić, że wyważenie koła za pomocą wyważarki dostawnej nie zastępuje wyważenia z użyciem wyważarki stacjonarnej do kół wymontowanych z pojazdu i jest zalecane dla samochodów osiągających bardzo duże prędkości jazdy, wrażliwych na niewielkie niewyważenie (zwłaszcza dla kół jezdnych mocowanych na zawieszeniu typu McPherson). Wyważarka dostawna powinna być wykorzystywana w przypadkach, gdy pomimo wyważenia na wyważarce stacjonarnej podczas jazdy koło nie toczy się spokojnie. Trzeba również pamiętać, że zastosowanie wyważarki dostawnej

wymaga pełnej sprawności elementów zawieszenia. W przeciwnym wypadku uzyska się niewielką dokładność pomiaru.

W wyważarkach dostawnych odczyt wyników pomiaru niewyważenia odbywa się albo dzięki efektowi stroboskopowemu (elektroniczne wyważarki stroboskopowe), albo za pomocą układu optoelektronicznego działającego na podczerwień (wyważarki optoelektroniczne).

1.1. Wyważarki dostawne stroboskopowe

Do głównych zespołów elektronicznych stroboskopowych wyważarek dostawnych należą (rys. 1):

- urządzenie napędowe z tablicą sterowniczą, wskaźnikami i lampą stroboskopową,
- elektromagnetyczny czujnik drgań.

Bęben napędowy urządzenia styka się z bokiem opony i napędza uniesione koło samochodu. Głowica magnetyczna ustawiona w odpowiednim położeniu i stykająca się z tarczą hamulcową (podczas pomiaru drgań w płaszczyźnie poziomej) lub z elementem zawieszenia (podczas pomiaru drgań pionowych) przenosi drgania wirującego koła jezdnego na czujnik, w którym powstaje napięcie elektryczne proporcjonalne do amplitudy drgań mechanicznych. Z czujnika sygnał doprowadzany jest do przyrządu pomiarowego na tablicy sterowniczej, przetwarzającego go na wielkość niewyważenia. Wchodząca w skład urządzenia lampa stroboskopowa, pobudzona odpowiednimi impulsami elektrycznymi od czujnika drgań, świeci w chwili występowania maksymalnej amplitudy i oświetla wirujące koło jezdne. Umożliwia to określenie miejsca umieszczenia ciężarków korekcyjnych. Zastosowanie czujnika elektromagnetycznego powoduje, że wyważarka nie ma zbyt dużej dokładności pomiaru (bezwładność cewki rejestrującej drgania opóźnia przekazanie sygnału z czujnika do lampy błyskowej).

Na rysunku 2 przykładowo pokazano podstawowe zespoły (urządzenie napędowe i elektromagnetyczny czujnik drgań) wyważarki dostawnej stroboskopowej firmy Muller BEM. Prezentowana wersja przeznaczona jest do wyważania kół samochodów osobowych i dostawczych.

1.2. Wyważarki dostawne optoelektroniczne

Elektroniczne stroboskopowe wyważarki dostawne są aktualnie zastępowane dokładniejszymi wyważarkami optoelektronicznymi, na przykład Microtec 600 firmy Beissbarth (rys. 3), Finishbalancer SD-10 firmy Hofmann (rys. 4), S 605 firmy Sice. W urządzeniach tych czujnik elektromagnetyczny zastąpiono piezoelektrycznym, a lampę błyskową układem optycznym działającym na podczerwień. Wyważarki optoelektroniczne umożliwiają sprawdzenie obu kół osi napędzanej (lub czterech kół napędzanych) w jednym przebiegu pomiarowym. Czas pomiaru jest bardzo krótki i wynosi kilka sekund.

Dalej opisano wyważarkę dostawną optoelektroniczną na przykładzie urządzenia RAW 840 firmy Schenck, które składa się z następujących elementów (rys. 5):

- wózka pomiarowego z tablicą wskaźników, podstawką i czujnikiem podczerwieni,
- urządzenia do napędzania koła jezdnego,
- pilota zdalnego sterowania.

W celu skrócenia czasu pomiaru można zastosować dwa lub cztery wózki pomiarowe. Pomiar niewyważenia koła wyważarką z jednym wózkiem pomiarowym powinien mieć następujący przebieg:

- unieść oś pojazdu i podstawić pod koło wózek pomiarowy,
- opuścić pojazd tak, aby wahaczem lub stabilizatorem oparł się na podstawce wózka pomiarowego w bliskiej odległości od koła (między czujnikiem podczerwieni a oponą zachować odległość $1 \div 9$ cm),
- wykonać poprzeczny znak kredą na oponie,
- nacisnąć przycisk włączający urządzenie na tablicy wskaźników,

- w przypadku kół osi napędzanej należy uruchomić silnik i rozpędzić je do 90-120 km/h; z miejsca kierowcy włączyć za pomocą pilota program pomiarowy; prędkość utrzymywać aż do zakończenia programu pomiarowego (około 5 s),
- w przypadku kół osi nienapędzanej powinno się rozpędzić rolkę urządzenia napędzającego do około 1200 obr./min i przystawić ją do opony; zakończyć pomiar po około 5 s.

Wyniki pomiarów niewyważenia koła jezdnego odczytuje się na tablicy wskaźników (w gramach), a położenie kątowe niewyważenia pokazywane jest przez jedną z diod rozmieszczonych kołowo na tej tablicy. Następnie koło obraca się tak, aby znak kredą na oponie znalazł się w tym samym położeniu kątowym co świecąca dioda. Ciężarek korekcyjny należy wówczas zamocować na górze. Potem powinno się wykonać pomiar kontrolny z większą prędkością, aby ustalić, czy nie wystąpią drgania pojazdu.

Przykładem uniwersalnej wyważarki dostawnej optoelektronicznej jest Megaspin 388 On CAR firmy Hofmann Megaplan. Urządzenie przeznaczone jest do wyważania kół samochodów osobowych i ciężarowych (dwa zakresy prędkości obrotowej rolki napędowej).

2. Dozowniki proszku do wyważania aktywnego

Od pewnego czasu w Polsce oferowana jest nowa metoda wyważania kół jezdnych pojazdów dostawczych, ciężarowych i autobusów, tak zwane wyważanie aktywne (proszkowe). Metoda ta została opracowana przez firmy International Marketing, Inc. (IMI) z USA oraz Easy Balance ze Szwecji. Może być ona stosowana do wyważania kół zarówno z oponami dętkowymi, jak i bezdętkowymi.

Według danych wymienionych producentów zastosowanie tego uproszczonego systemu wyważania kół powoduje zmniejszenie drgań pojazdu i zużycia ogumienia o około 20%, co przyczynia się do poprawienia komfortu jazdy i znacznej redukcji kosztów eksploatacji pojazdu.

Wyważanie aktywne polega na ręcznym wsypaniu specjalnego proszku do wnętrza ogumienia w trakcie montażu koła lub na wtłoczeniu go odpowiednim przyrządem (aplikatorem) przez zawór, co eliminuje konieczność demontażu koła jezdnego. W czasie postoju pojazdu proszek gromadzi się w dolnej części ogumienia. Natomiast w czasie jazdy, podczas obrotu koła, masa proszku odpowiednio rozłoży się wewnątrz opony (w wyniku oddziaływania siły odśrodkowej i drgań koła) w zależności od chwilowej wartości niewyważenia koła. Następuje samoczynne dostosowywanie się wartości siły wyrównowazającej, jako reakcja na zmieniającą się wartość masy niewyważonej, w zależności od warunków jazdy w danej chwili. Z dostępnych danych wynika, że całkowite wyważenie koła tą metodą następuje już przy prędkości samochodu około 8 km/h (IMI) lub około 30 km/h (Easy Balance).

Na rysunku 6 przedstawiono dozownik proszku (Equalizer) firmy IMI, torebki z proszkiem Equal i inne elementy niezbędne do wyważania aktywnego. Natomiast na rysunku 7 pokazano wtłaczanie proszku do opony przez zawór.

Aplikator proszku składa się z podstawy (w której umieszczono regulator ciśnienia, manometr i filtr pochłaniający wilgoć), przezroczystego cylindra z pokrywą i przewodów łączących z końcówkami. Do cylindra powinno się wsypać ilość proszku dostosowaną do rozmiaru opony. Przyrząd podczas pracy należy podłączyć do opony (przez zawór) i do sprężarki lub instalacji sprężonego powietrza stanowiska (ciśnienie maksymalne 0,8 MPa). W czasie używania aplikatora ciśnienie powietrza w ogumieniu powinno być obniżone o około 30% w stosunku do ciśnienia nominalnego.

Do wyważania aktywnego stosuje się proszek o odpowiednich właściwościach, pochodzenia organicznego (Easy Balance) lub w postaci granulatu polimerowego (IMI), który nadaje się do wielokrotnego użycia. Dla każdego rozmiaru opony potrzebna jest określona ilość proszku, od kilkudziesięciu do kilkuset gramów. Proszek firmy IMI o nazwie Equal jest rozprowadzany w torebkach, w porcjach dostosowanych do najczęściej występujących wielkości kół jezdnych. Przedstawiona metoda nadaje się do wyważania kół o rozmiarach od 13 do 24,5" (IMI) oraz od 15 do 24" (Easy Balance). Trwają intensywne prace badawcze związane z dostosowaniem tej metody do

wyważania kół jezdnych w samochodach osobowych.

Stosowany proszek, jako swobodna masa przemieszczająca się wewnątrz koła, reaguje również na pojawiające się zmiany wielkości niewyważenia spowodowane niedokładnym zamocowaniem tarczy koła do piasty.

3. Linie do diagnozowania i obsługi kół jezdnych

Niektórzy wytwórcy wyposażenia diagnostycznego (np. firmy Corghi, Hofmann, Best-Products) w celu usprawnienia procesu diagnozowania i obsługi kół jezdnych proponują zastosowanie systemu potokowego (zgrupowanie kilku urządzeń w linię). Zastosowanie kompleksowych stanowisk do diagnozowania i obsługi kół poprawia ergonomię pracy, jest ekonomiczne i zwiększa szybkość wykonywania czynności. Takie linie oferowane są w wersji standardowej (skompletowanej przez producenta), wyposażenie w urządzenia może być także dostosowane do indywidualnych wymagań odbiorcy.

3.1. Linia firmy Corghi

Interesujące rozwiązanie linii do diagnozowania i obsługi kół jezdnych samochodów osobowych i dostawczych opracowała włoska firma Corghi. Stanowisko Safe&Fast (rys. 8) tego producenta składa się z:

- urządzenia do montażu i demontażu kół jezdnych,
- stanowiska do pompowania opon,
- urządzenia przesuwającego koło jezdne,
- stacjonarnej wyważarki komputerowej.

Poza standardowymi urządzeniami (wyważarka i montażownica) w linii Safe&Fast zastosowano również dodatkowe elementy: stanowisko do pompowania opon IC 100 oraz urządzenie TT 100 przesuwające koło i ułatwiające jego centrowanie na wale wyważarki. Stanowisko firmy Corghi ma budowę modułową i jest ergonomiczne. Umożliwia znaczne skrócenie czasu wykonywania czynności związanych z obsługiwaniem i diagnozowaniem kół jezdnych.

W stanowisku do pompowania opon zastosowano elektroniczne sterowanie procesem uzupełniania ciśnienia powietrza w ogumieniu. Urządzenie samoczynnie napełnia oponę do wcześniej ustawionej wartości ciśnienia, po czym automatycznie wyłącza się. Użytkownik powinien umieścić koło w koszu, podłączyć powietrze zasilające do zaworu i ustawić zadane ciśnienie. W przypadku zastosowania stanowiska IC 100 czas niezbędny do uzupełnienia ciśnienia powietrza w oponie skracamy o połowę w porównaniu ze standardowym pistoletem do napełniania.

Natomiast urządzenie TT 100 służące do przesuwania koła i ułatwienia jego centrowania na wale wyważarki jest wyposażone w szynę, po której transportowane jest koło zamocowane uprzednio na uchwycie umieszczonym na słupie. Czynność zamontowania koła na wale wyważarki jest ułatwiona ze względu na to, że osoba obsługująca nie musi trzymać koła podczas centrowania na wyważarce. To urządzenie jest uniwersalne i może być zastosowane do wszystkich modeli wyważarek firmy Corghi.

Stanowisko Safe&Fast do obsługi i diagnozowania kół jezdnych umożliwia wykonanie następujących czynności:

- zamontowanie opony na obręczy koła,
- przesunięcie koła po rolkach na stanowisko do pompowania opon,
- uzupełnienie ciśnienia powietrza w ogumieniu do wartości nominalnej,
- przesunięcie koła jezdne do wyważarki,
- ułatwienie centrowania i mocowania koła na wale wyważarki,
- wyważenie koła jezdne.

Kompleksowe stanowisko oferowane przez firmę Corghi jest przykładem nowego podejścia do obsługi i diagnozowania kół jezdnych. Nadaje się przede wszystkim do stacji obsługi samochodów, dużych serwisów ogumienia i seryjnego montażu kół.

3.2. Linie firm Hofmann i Best-Products

Podobne rozwiązanie konstrukcyjne linii służącej do diagnozowania i obsługi kół jezdnych opracowała niemiecka firma Hofmann. W skład kompleksowego stanowiska Ecomont System (rys. 9) tego producenta wchodzi następujące urządzenia:

- wyważarka komputerowa Geodyna 6800p wyposażona w szybko mocujący uchwyt elektromagnetyczny, która umożliwia wyważenie kół samochodów osobowych, dostawczych i motocykli o masie nieprzekraczającej 70 kg;
- podnośnik do kół Ecolift Combi - ułatwia podnoszenie koła na wysokość wału wyważarki i centrowanie koła na wale;
- urządzenie do pompowania opon Ecofill professional - metalowa klatka (osłony należy używać w przypadku ciśnienia w ogumieniu wyższego niż 3,5 bara), zbiornik powietrza; programy pompowania opon są wybierane przez użytkownika i wskazywane na wyświetlaczu LCD; napełnianie koła jest sterowane komputerem;
- montażownica Monty 3300 racing - możliwość mocowania obręczy z zewnątrz i od wewnątrz, napęd pneumatyczny, ciśnienie powietrza 8-10 barów;
- urządzenie do odparzania opon Ecomat - siłownik, stół wyłożony gumą, zasilanie pneumatyczne.

W niektórych przypadkach producent dodatkowo zaleca stosowanie specjalnego oprzyrządowania. Do obsługi opon niskoprofilowych, twardych i opon o nowej konstrukcji wewnętrznej (np. PAX) pomocne jest wykorzystanie przystawki Easymont pro z dodatkowym zaciskiem śrubowym. Obręcze specjalne, w których płaszczyna tarczy wystaje poza płaszczynę osadzenia stopki opony, wymagają zastosowania odpowiednich stopek z systemem szybkiej wymiany. Należy także używać osłon z tworzyw i nakładek na krawędź obręczy w celu jej ochrony przed uszkodzeniem (dotyczy to zwłaszcza obręczy wykonanych ze stopów lekkich).

Przed rozpoczęciem diagnozowania i obsługi ogumienia zaleca się mycie koła jezdnego. W tym celu powinno się wykorzystać myjkę do kół (np. firmy Kart, Drester). Umycie koła przyczyni się do zwiększenia dokładności wykonywanych pomiarów (wyważenia, bicia) i kultury obsługi ogumienia. Innym przykładem linii przeznaczonej do obsługi i diagnozowania kół jezdnych jest kompleksowe stanowisko Ecomont best-8a firmy Best-Products. Oferowane przez tego wytwórcę stanowisko składa się z następujących urządzeń (rys. 10):

- stołu rolkowego z podnośnikiem,
- odbijaka stopki,
- montażownicy Ecomont 887 IT,
- kosza do pompowania kół,
- podnośnika koła (umieszczonego obok wyważarki),
- wyważarki do kół Ecodyna 406.

Oprócz tego w skład linii wchodzi wózek z przegrodami dla czterech kół i ściana perforowana z taboretami. Należy podkreślić, że komplekacja stanowiska może być inna, dostosowana do indywidualnych wymagań odbiorcy.

Stan techniczny układu jezdnego ma istotny wpływ na bezpieczeństwo i komfort jazdy samochodem. Niewłaściwy jego stan powoduje: nadmierne zużycie ogumienia, wzrost oporów toczenia, przyspieszone zużycie łożysk piast kół, sworzni i tulei zwrotnic. Podczas eksploatacji samochodu często występują niedomagania elementów tego układu. Dlatego bezwzględnie konieczna jest

okresowa kontrola stanu technicznego układu jezdnego oraz wykonywanie niezbędnych czynności obsługowych i naprawczych.

dr inż. Kazimierz Sitek

Literatura

- 1. Dane techniczne i materiały informacyjne producentów urządzeń do diagnozowania i obsługi układu jezdnego.*
- 2. Sitek K., Syta S.: Pojazdy samochodowe. Badania stanowiskowe i diagnostyka. WKŁ, Warszawa 2011.*
- 3. Trzeciak K.: Diagnostyka samochodów osobowych. WKŁ, Warszawa 2011.*

Źródło: